



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Año: XI Número: 3 Artículo no.:23 Período: 1 de mayo al 31 de agosto del 2024

TÍTULO: Barreras de la enseñanza y el entrenamiento en la manufactura. Una revisión bibliométrica.

AUTORES:

1. Máster. Fabiola Hermsillo Villalobos.
2. Dr. Jorge Luis García Alcaraz.
3. Máster. Omar Celis Gracia.

RESUMEN: En este artículo se presenta una revisión bibliométrica sobre las barreras de la enseñanza y el entrenamiento en la industria de manufactura. Se realizó una búsqueda en la base de datos Scopus y se identificaron 915 documentos para su análisis que comprende del periodo de 1967 a 2023. Mediante el software Vosviewer y Bibliometrix se identifica una tendencia de investigación que va en aumento, las principales revistas que publican sobre el topico son la Sustainability (Switzerland), la Journal of Cleaner Production y la Lecture Notes in Mechanical Engineering y los autores más productivos son Misel Na, Wang Y y Williams Cb.

PALABRAS CLAVES: revisión bibliométrica, entrenamiento, educación, manufactura.

TITLE: Barriers to teaching and training in manufacturing. A bibliometric review.

AUTHORS:

1. Master. Fabiola Hermsillo Villalobos.
2. PhD. Jorge Luis García Alcaraz.
3. Master. Omar Celis Gracia.

ABSTRACT: This article presents a bibliometric review of the manufacturing industry's barriers to teaching and training. A search was carried out in the Scopus database and 915 documents were identified for analysis, covering the period from 1967 to 2023. Using the Vosviewer and Bibliometrix software, a research trend that is increasing is identified, the main journals that publish on the topic is Sustainability (Switzerland), the Journal of Cleaner Production, and the Lecture Notes in Mechanical Engineering and the most productive authors are Misel Na, Wang Y., and Williams Cb.

KEY WORDS: bibliometric review, training, education, manufacturing.

INTRODUCCIÓN.

La enseñanza es un proceso que implica la transmisión de conocimientos y habilidades de una persona conocedora de temas específicos (maestro) a una persona dispuesta a aprenderlos (alumno) mediante un esfuerzo sistemático para facilitar el aprendizaje y promover la comprensión (Garzón & Cando, 2010). Ese proceso se compone de aspectos claves tales como:

1. La instrucción, el cual comprende las explicaciones y demostraciones que brinda el maestro para ayudar a los alumnos a comprender conceptos y adquirir habilidades (Cuero Racines, 2023).
2. La facilitación, que es el entorno que crean los profesores para fomentar la participación (Nicolás & Muñoz J., 2023).
3. La evaluación, que es el medible que utilizan los profesores para conocer que tanto aprendió el alumno (Vet Paula Graciela Blanco Directora & Ana María Ungaro, 2023).
4. La retroalimentación, que es el medio por el cual el profesor refuerza las áreas de mejora que identificó para reforzar el aprendizaje del alumno (García-Gómez, 2024).
5. La adaptación, que es un método que utilizan los profesores más eficaces para integrar diferentes estrategias y recursos a la enseñanza que permita mejorar la comprensión del alumno (Yanza & Rivera, 2023).

6. La motivación, que representa un aspecto crucial para mantener el interés y el esfuerzo del alumno por aprender (Benítez Corona & Martínez Rodríguez, 2023).

La enseñanza tiene lugar en diversos entornos formales como escuelas, universidades y empresas, así como en entornos informales como hogares y espacios comunitarios. Es un proceso dinámico, que evoluciona con la tecnología y los cambios en la sociedad y se centra en el desarrollo de habilidades, la comprensión, el pensamiento crítico, el desarrollo personal y social y la aplicación del conocimiento (Rego et al., 2023).

La enseñanza tiene un impacto en diversos ámbitos de nuestra vida, incluidos el ámbito social, económico, industrial y ambiental. En el ámbito social contribuye a una comprensión compartida de valores comunes, fomentando el sentido de comunidad. En el ámbito económico desarrolla la fuerza laboral, proveyendo a las personas de habilidades y conocimientos que contribuyen a la actividad económica y la innovación mediante el emprendimiento y la competitividad global. También, se ha observado que las naciones con poblaciones bien educadas atraen las inversiones, contribuyendo así al impacto económico (Soto & Álvarez, 2023).

En el ámbito industrial, la enseñanza juega un papel fundamental en la innovación, el avance tecnológico y la adaptabilidad. La enseñanza promueve la innovación al fomentar una fuerza laboral capacitada y creativa capaz de desarrollar nuevas tecnologías, procesos e ideas; además, impulsa el progreso industrial al producir profesionales que contribuyen a los avances en diversas industrias y tecnologías, equipa mejor a las personas para adaptarse a los cambios en el panorama industrial, incluidos los cambios en las demandas del mercado y los cambios tecnológicos (Cruz et al., 2023).

La enseñanza se ha adoptado en una amplia gama de sectores sociales y económicos, lo que refleja su papel fundamental en el desarrollo y progreso de la sociedad. En el sector educación, la enseñanza se asocia a sistemas educativos formales que van desde el nivel primario hasta los niveles superiores y de investigación. En el sector salud mediante la formación de los profesionales como médicos y

enfermeras. En la capacitación corporativa se emplea para capacitar a los empleados y mejorar sus habilidades, lo que incluye programas de incorporación, desarrollo profesional y capacitación especializada para mejorar las capacidades de la fuerza laboral (Guerrero et al., 2023).

La relación entre la enseñanza y la industria manufacturera es fundamental para el desarrollo de una fuerza laboral certificada, ya que la enseñanza brinda capacitación técnica a las personas, lo que incluye programas de capacitación para operadores de máquinas, técnicos e ingenieros. En los niveles más avanzados como los requeridos por lo técnicos e ingenieros, en medida que los procesos se vuelven más automáticos y avanzados, se requieren habilidades relacionadas con la robótica, el diseño y la fabricación asistida por computadora, incluyendo uno de los métodos más utilizados, donde los trabajadores más experimentados transmiten sus conocimientos y habilidades a los nuevos (Arce et al., 2023).

Para el nivel operativo, se cuenta dentro de las industrias manufactureras un departamento encargado de gestionar su formación continua que garantice que la fuerza laboral se mantenga actualizada sobre las mejores prácticas, actualizaciones en sus procesos y estándares de calidad (Cadena Sierra et al., 2023).

Implementar la capacitación de operadores en la industria manufacturera es crucial por varias razones que contribuyen a la eficiencia, seguridad y éxito generales de las operaciones de fabricación. La capacitación ayuda a los operadores a comprender y cumplir los protocolos de seguridad, lo que reduce el riesgo de accidentes y lesiones en el entorno de fabricación; además, la capacitación adecuada inculca una mentalidad hacia la seguridad y brinda el conocimiento para manejar maquinaria y materiales peligrosos (Tenorio Rivas, 2023).

Los operadores capacitados son competentes en la operación de maquinaria y equipos, lo que lleva a procesos de fabricación optimizados, lo que resulta en mayor eficiencia, aumento de la producción y reducción del tiempo muerto. También ayuda a los operadores a comprender las complejidades de sus

tareas, lo que reduce la probabilidad de errores que contribuyen a obtener productos de mayor calidad y menos desperdicio (Anaya Sánchez & Pinto Ortega, 2023).

La capacitación del operador garantiza que el equipo se utilice correctamente y a su máxima capacidad. Esto contribuye a la longevidad de la maquinaria y reduce la necesidad de reparaciones o reemplazos frecuentes, ya que los operadores capacitados están mejor equipados para identificar y abordar los problemas del equipo con prontitud, minimizando el tiempo de inactividad y manteniendo un flujo de trabajo de fabricación fluido (Mariños Terrones & Valdivieso Alvarez, 2023).

Implementar la capacitación de operadores en la industria manufacturera es esencial para crear un entorno de producción seguro, eficiente y de alta calidad. No sólo beneficia a los propios operadores, sino que también contribuye al éxito general y la competitividad de la empresa manufacturera (Correa, 2007).

Una de las herramientas utilizadas en la industria manufacturera es el entrenamiento cruzado, el cual implica capacitar a los empleados para que realicen tareas. Este enfoque mejora la flexibilidad de la fuerza laboral, mejora la productividad y ayuda a mitigar los riesgos asociados con la falta de habilidades. La implementación exitosa de la capacitación cruzada requiere una cuidadosa consideración de varios factores críticos (Mejía Carrera, 2013), tales como la identificación de roles clave, análisis de brechas de habilidades, definir metas y objetivos, comunicación y aceptación, promover una cultura de aprendizaje, asignación de recursos suficientes y evaluación periódica.

Al considerar estos factores críticos, las organizaciones pueden implementar capacitación cruzada en la industria manufacturera de manera efectiva, creando una fuerza laboral versátil y adaptable que contribuya a la excelencia operativa y al éxito a largo plazo (Sánchez Lizárraga, 2020).

Si bien la capacitación cruzada en la industria manufacturera puede ofrecer numerosos beneficios, varias barreras y obstáculos pueden impedir su implementación exitosa. Estos desafíos requieren una

consideración cuidadosa y una gestión proactiva. Algunas barreras comunes incluyen (Canaval Saavedra & Morales Villegas, 2023):

Resistencia de los empleados. Los empleados pueden resistirse a los cambios por el miedo a lo desconocido o las preocupaciones sobre la seguridad (Sánchez-Huamán et al., 2023).

Impacto en el tiempo de producción. Las operaciones de fabricación a menudo tienen cronogramas de producción ajustados y la asignación de tiempo para la capacitación puede percibirse como una desaceleración de la producción (Perlaza Paniagua, 2022).

Restricciones presupuestarias. Los recursos adecuados, incluido el presupuesto para materiales de capacitación y capacitadores pueden ser limitados. Las organizaciones enfrentan desafíos al asignar fondos para capacitación (Sánchez Lizárraga, 2020).

Objetivos mal definidos. La falta de metas y objetivos claros para la capacitación genera confusión e ineficacia, y es posible que los empleados no vean el propósito o el valor de esta (Canaval Saavedra & Morales Villegas, 2023).

Habilidades no coincidentes. Los empleados pueden carecer de las habilidades básicas previas que son necesarias para la capacitación.

Enfoques de capacitación inadecuados. El uso de métodos o plataformas de capacitación ineficaces puede obstaculizar el proceso de aprendizaje, por lo que su elección es fundamental para que se adapten a la naturaleza de las habilidades que se enseñan y a las preferencias de aprendizaje de los empleados (Sánchez-Huamán et al., 2023).

Esfuerzos no reconocidos. Si los esfuerzos de capacitación de los empleados no son reconocidos o recompensados, puede desmotivarlos (Ojeda, 2022).

Estructura de trabajo rígida. Una estructura organizacional rígida puede obstaculizar la flexibilidad necesaria para que los empleados asuman nuevas responsabilidades, por lo que una cultura que apoye la adaptabilidad es crucial (Calles, 2023).

Seguimiento insuficiente. Después de la capacitación inicial, puede haber una falta de seguimiento y apoyo continuo para reforzar el aprendizaje y abordar los desafíos durante la implementación de las habilidades recién adquiridas (Dhomen et al., 2023).

Abordar estas barreras requiere un enfoque integral que implique comunicación efectiva, planificación estratégica, apoyo al liderazgo y evaluación continua. Superar estos obstáculos puede conducir a una fuerza laboral más adaptable y calificada, lo que impactará positivamente en la industria manufacturera (Hortúa Arévalo, 2023).

Considerando las barreras que enfrenta la enseñanza y el entrenamiento en la industria manufacturera, el objetivo de este estudio es reportar una revisión bibliométrica que responda las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuál es la tendencia de investigación en la enseñanza y el entrenamiento en la industria manufacturera?
2. ¿Dónde se encuentran los grupos de investigación que investigan este tópico?
3. ¿Cuáles son los investigadores líderes en la enseñanza y el entrenamiento en la industria manufacturera?
4. ¿Cuáles son los documentos que sirven de base y que se citan más?
5. ¿Cuáles son las palabras clave más usadas en este tópico de investigación?

Después de esta introducción, se presenta la metodología seguida para alcanzar el objetivo, el desarrollo de ésta, así como los resultados y conclusiones alcanzados de los análisis realizados.

DESARROLLO.

Metodología.

Se realiza una búsqueda de documentos en Scopus por ser una base de datos que integra características de calidad y que ha sido utilizada por varios estudios recientes como el de Parra Moreno & Sánchez Cárcamo (2023) en una revisión de literatura sobre la relación entre la asociatividad empresarial, la

productividad y la competitividad y por Bertossi et al. (2024) para identificar los sistemas recomendadores en el desarrollo de objetos de aprendizaje en la educación en ingenierías.

Se utiliza la siguiente ecuación para identificar documentos a nivel mundial: (TITLE ("teaching OR training") AND TITLE-ABS-KEY (barriers OR obstacles) AND TITLE-ABS-KEY (manufacturing)).

Esta ecuación pretende integrar el proceso de enseñanza y entrenamiento en el ámbito de la manufactura y se busca limitar la búsqueda eliminando documentos que no han sido publicados; así mismo, se excluyen los documentos publicados en el año 2024, que fueron tres; también los documentos que no fueran en idioma español e inglés los cuales fueron cinco.

Se utiliza el software Vosviewer y Bibliometrix para el análisis de datos. El software Vosviewer ha sido usado en estudios reportados por Mena-Guacas et al. (2024) para realizar revisiones bibliométricas en el campo de la educación, y por Paredes-Marín et al. (2024) para analizar la competencia digital y el desempeño docente; por su parte, el software Bibliometrix ha sido usado en trabajos como el de López-Rodríguez et al. (2024) en un análisis bibliométrico acerca de las metodologías para la valoración financiera. El análisis de los documentos seleccionados se enfoca en lo siguiente:

1. Identificar la cantidad de documentos producidos por año.
2. Identificar las áreas donde se publica sobre la enseñanza y el entrenamiento en manufactura.
3. Identificar las principales instituciones y países que más publican.
4. Localizar las redes de trabajo que existe entre países sobre ese tópico.
5. Identificar los países, fuentes, documentos y autores más citados.

Se identificaron un total de 915 documentos con la ecuación de búsqueda establecida; sin embargo, al aplicar las reglas de exclusión, se han eliminado cinco que no cumplían, dos que se encuentran en idioma alemán, uno en ruso, uno en croata y otro en portugués. También se eliminaron tres más por haber sido publicados en el año 2024, quedando así 907 documentos a analizar al excluir ocho del total.

Cantidad de documentos por año, línea de tiempo.

El tema de la enseñanza y entrenamiento en la manufactura tiene sus inicios en el año de 1967 con Blue & Kent Jr. (1967), quienes publicaron un artículo para enfocar la confiabilidad en relación con el diseño, desarrollo y crecimiento del sistema mediante programas de capacitación al personal de cada grupo responsable en todos los niveles; sin embargo, se observa que de 1967 a 1989 la producción de publicaciones no es constante, teniendo varios años consecutivos sin publicación de documentos, tal como se indica en la Figura 1.

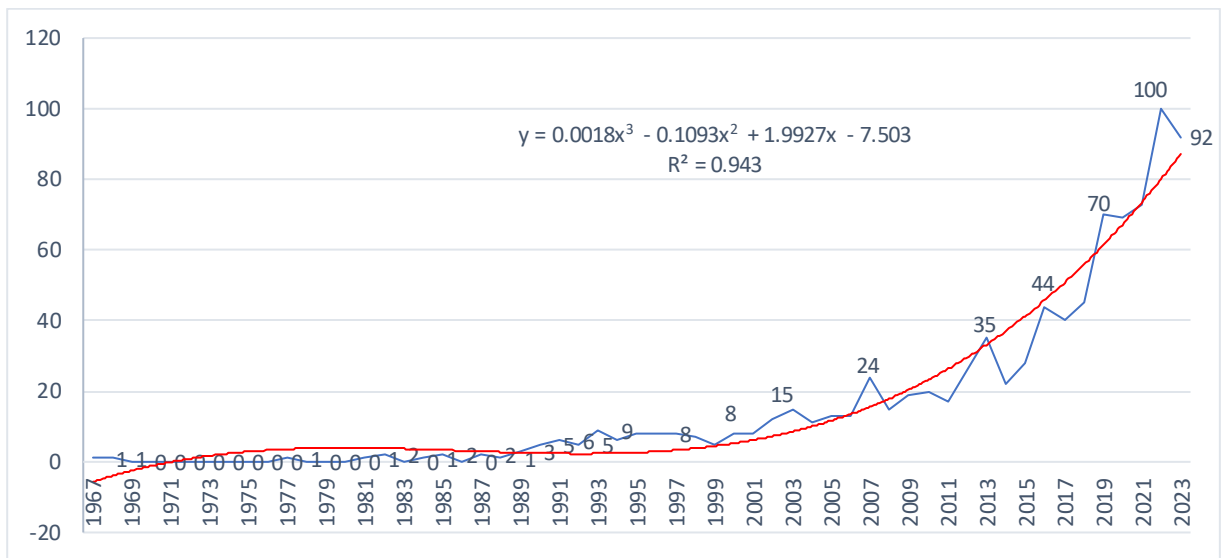


Figura 1. Línea del tiempo de documentos sobre las barreras de la enseñanza y el entrenamiento en la manufactura.

A partir de 1989, las publicaciones referentes a las barreras de la enseñanza y entrenamiento en la manufactura tienen una tendencia incremental constante, pero es hasta el año 2001 que empieza a tener un mayor crecimiento, tal como lo indica la línea roja ajustada hasta el 94.3%. Después del periodo del 2008, se tiene un mayor aumento en las publicaciones hasta llegar a la cantidad de 100 documentos en el año 2022, el cual es el mayor año que tiene publicaciones sobre el tema.

Áreas en las que se publica la enseñanza y el entrenamiento en manufactura.

Las áreas en las que se ha publicado el tópico de barreras en la enseñanza y entrenamiento es muy variado, entre las que destacan: Humanidades con 159, Educación en ingeniería con 146, Manufacutra con 116, Capactiación del personal con 86, Artículo con 68, Educación con 63, Estudiantes con 54, Impresión 3d con 53, Investigación Industrial con 53, Toma de decisiones con 50, Control de calidad con 42, Sistemas de aprendizaje con 41, Desarrollo sustentable con 39, Diseño de producto 30, Gerencia indutrial 29, e Industria 4.0 con 28.

De estas áreas, se puede observar, que la mayor participación de documentos se encuentra en áreas de humanidades e ingeniería, por ser la manufactura una area relacionada con esta.

Las principales instituciones, países y autores.

Por parte de las instituciones que más documentos publican se encuentra la University of Ottawa, University of North Carolina en Chapel Hill y National Institutes of Health. La Tabla 1 muestra el top de las cinco instituciones principales; sin embargo, hay cierta información que no se puede evaluar, ya que 301 documentos no contaban con la institución de adscripción de los autores.

Tabla 1. Documentos por instituciones.

Instituciones	Documentos
University of Ottawa	183
University of North Carolina en Chapel Hill	119
National Institutes of Health	112
University of Oxford	98
Purdue University	94

Se identificaron 79 países, y en la Tabla 2 se muestran aquellos que lideran este tópico de investigación. Entre los países que más publican se encuentran Estados Unidos, India y Reino Unido; sin embargo, es importante mencionar, que existen nueve países que solamente tienen dos documentos y veintiséis que solamente tienen uno.

Tabla 2. Documentos por país.

País	Documentos
Estados Unidos	119
India	50
Reino Unido	37
China	34
Alemania	21
Australia	17
Malasia	13
Italia	12
Corea	11
Suecia	10

Los autores que tienen la mayor cantidad de artículos publicados se muestran en la Tabla 3, donde se puede observar, que los expertos en este tópico son Meisel, NA., Wang, Y. y Williams, CB.

Tabla 3. Principales autores.

Autores	Documentos
Meisel, NA., Wang, Y., Williams, CB	5
Antony, J., Kumar, A., Kumar, V., Sharma, V., Simpson, TW., Wang, H.	4

Las redes de trabajo entre países.

Como ya se mencionó en el punto anterior, Estados Unidos es el país que más productos genera y es posible pensar que es el país con más colaboraciones a nivel mundial. En la Tabla 4 se analiza la colaboración que tiene Estados Unidos con otros países, contando dentro de sus principales colaboradores a: China con nueve documentos, Canada y Reino Unido con ocho, India con siete y Alemania y Arabia Saudita con cuatro; además se identificaron 31 países en los que se colabora entre uno y tres documentos.

Tabla 4. País de colaboración.

País Origen	País de colaboración	Frecuencia
USA	China	9
USA	Canadá	8
USA	Reino Unido	8
USA	India	6
USA	Alemania	4
USA	Arabia Saudita	4

Los países más citados.

Debido a su producción científica y colaboración con el resto del mundo, se ha encontrado que Estados Unidos es el país más citado con un total de 3,143 citaciones, seguido por India con 1,540 y Reino Unido con 1211, tal como se ilustra en la Figura 2.

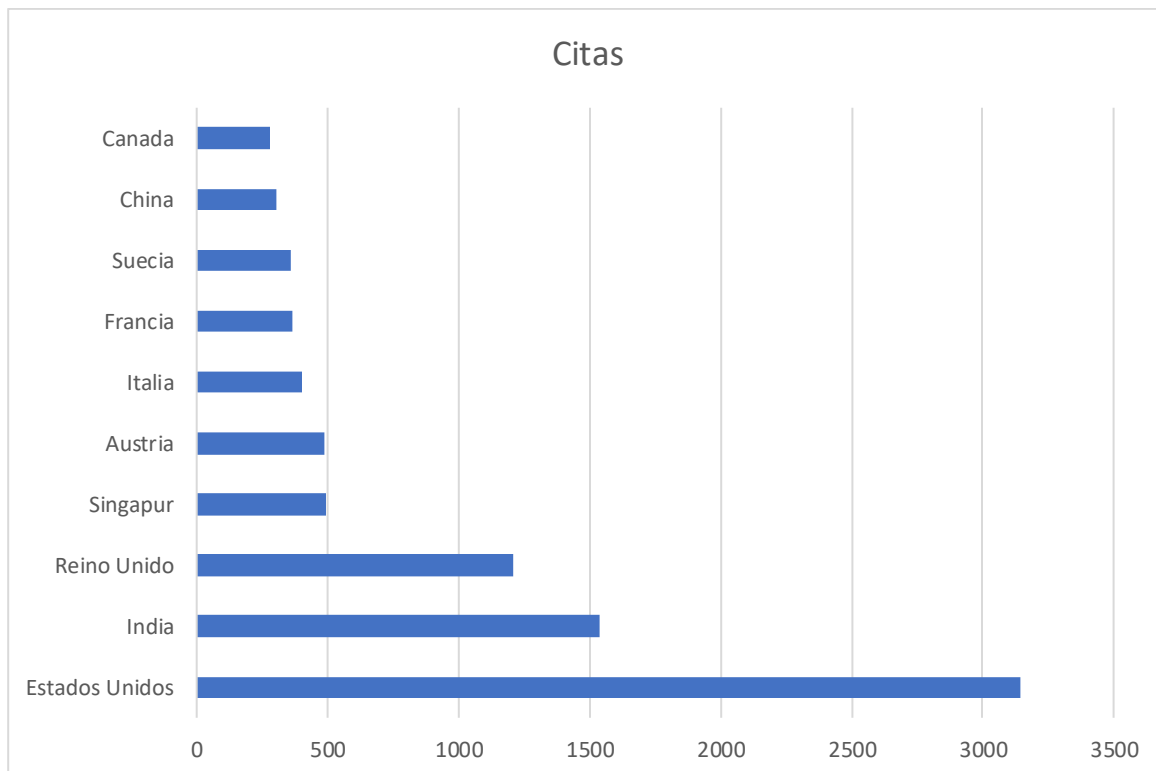


Figura 2. Citaciones por país.

Principales fuentes en las que se publica.

El análisis indica que la totalidad de los documentos se ha publicado en 301 revistas o conferencias y las principales se indican en la Tabla 5. Las revistas que sobresalen son: ASEE Annual Conference and Exposition, Procedia CIRP, Proceedings of the ASME Design Engineering Technical Conference, Sustainability (Switzerland), Proceedings of The International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, IFIP advances in information and communication technology, Journal of Cleaner Production y Lecture notes in mechanical engineering.

Tabla 5. Principales fuentes.

Fuente	Documentos
ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings	31
Procedia CIRP	12
Proceedings of the ASME Design Engineering Technical Conference	11
Sustainability (Switzerland)	10
Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management	9
IFIP advances in information and communication technology	8
Journal of cleaner production	
Lecture notes in mechanical engineering	

Los documentos y autores más citados.

El análisis indica que 1155 autores han publicado sobre las barreras en el entrenamiento industrial y la tabla 6 muestra los primeros ocho documentos más citados, sus autores y número de citas recibidas, donde sobresale el trabajo publicado por Gao et al. (2015), al ser el único en sobrepasar las 1000 referencias. También se han identificado 98 documentos que tienen una sola referencia y 273 que aún no tienen ninguna, lo cual significa que son trabajos recientes.

Tabla 6. Documentos más citados.

Autor	Documento	Citas
Gao et al. (2015)	The status, challenges, and future of additive manufacturing in engineering	1849
Wuest et al. (2016)	Machine learning in manufacturing: Advantages, challenges, and applications	849
Fischer et al. (1993)	A theoretical overview and extension of research on sex, gender, and entrepreneurship	639
Hobday (1995)	East Asian latecomer firms: Learning the technology of electronics	497
Erol et al. (2016)	Tangible Industry 4.0: A Scenario-Based Approach to Learning for the Future of Production	409
Wang et al. (2020)	Machine learning in additive manufacturing: State-of-the-art and perspectives	355
Bhuvaneshwari et al. (2019)	Crop residue burning in India: Policy challenges and potential solutions	344
Despeisse et al. (2017)	Unlocking value for a circular economy through 3D printing: A research agenda	318

Las palabras clave más usadas.

El análisis indica que se han usado 1016 diferentes palabras por los autores y 2321 por los editores al indexar los documentos; sin embargo, destacan Engineering Education con 78, Manufacture con 66, Personnel Training con 65, Industrial Research con 39, 3D printers con 28, Decision Making con 26, entre otras. La Figura 3 ilustra una distribución de las palabras que aparecen al menos dos veces.

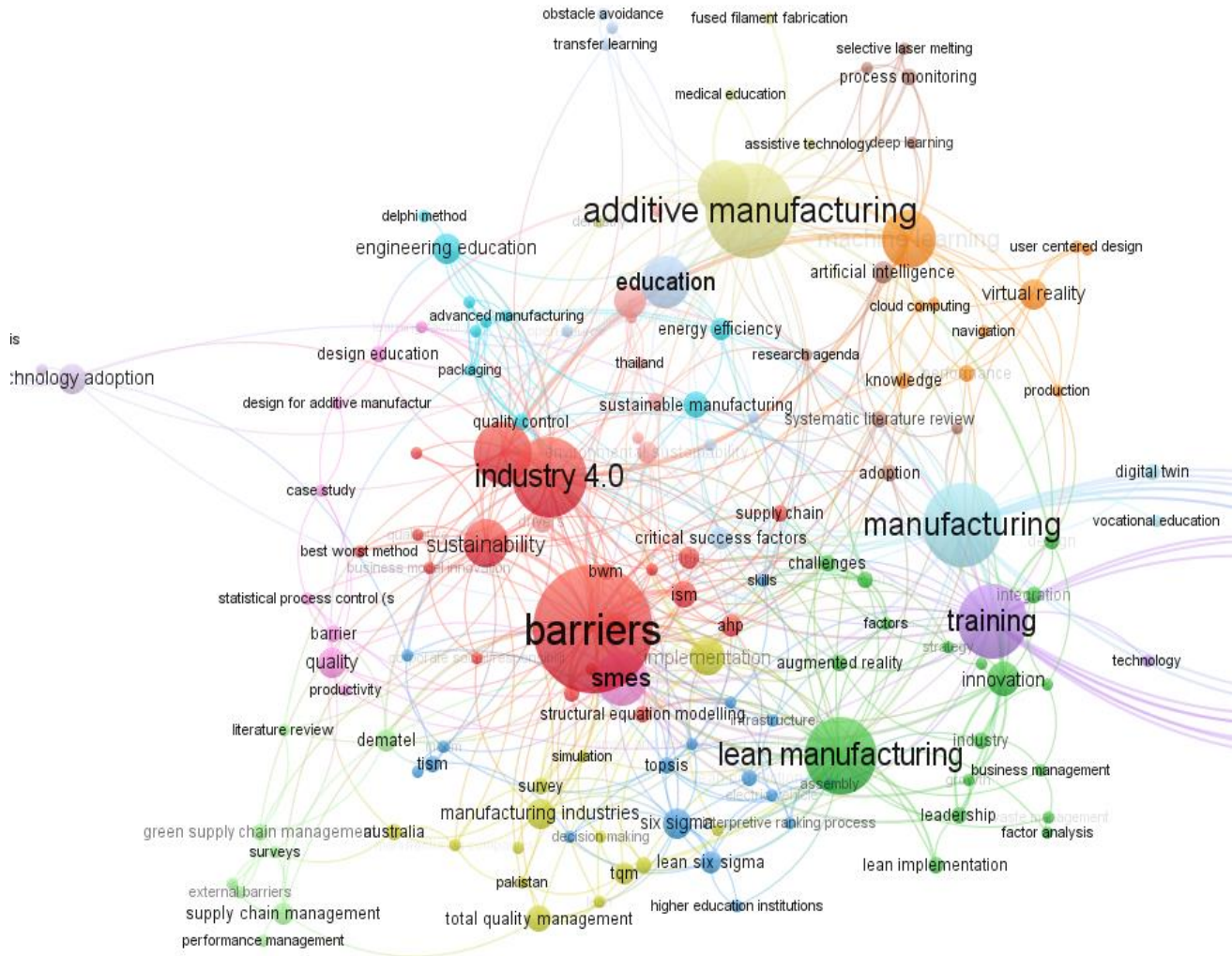


Figura 3. Palabras claves más usadas.

CONCLUSIONES.

Los análisis indican, que hay varios grupos de investigación que se han dedicado a estudiar el tópico de barreras en la educación en manufactura. Se ha encontrado que las más comunes son la resistencia de los empleados al cambio, impacto en el tiempo de producción, restricciones presupuestarias, objetivos mal definidos, habilidades no coincidentes, enfoques de capacitación inadecuados, esfuerzos no reconocidos, estructura de trabajo rígida y seguimiento insuficiente. De acuerdo con el análisis bibliométrico realizado, se concluyen los siguientes puntos:

1. La enseñanza y el entrenamiento son conceptos multidisciplinarios que se encuentran en una gran variedad de áreas de conocimiento, pero principalmente en humanidades e ingeniería.
2. Las instituciones que más publican son la University of Ottawa, University of North Carolina en Chapel Hill y National Institutes of Health.
3. Es un tema de interés mundial donde destacan las publicaciones realizadas por Estados Unidos y las relaciones de trabajo desarrolladas con países como China, Canada y Reino Unido.
4. Los documentos y autores más citados son de centenas por lo que se refuerza que el tema es de gran importancia para la comunidad científica.
5. Los autores más citados son Meisel, NA., Wang, Y., Williams, CB.
6. Las revistas que más publican son Sustainability (Switzerland), IFIP advances in information and communication technology, Journal of cleaner production y Lecture notes in mechanical engineering.
7. Las palabras clave más usadas son Engineering Education, Personnel Training, Industrial Research, 3D printers y Decision Making.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Anaya Sánchez, D. P., & Pinto Ortega, J. (2023). Determinación de estrategias para la automatización en la gestión del mantenimiento para el sector textil en PYMES de Colombia.
2. Arce, M. S., Lescaffette, S., & Linares, J. F. (2023). Análisis de factibilidad económica de instalación de simulador de entrenamiento en el manejo de cargas pesadas en el NOA.
3. Benítez Corona, L., & Martínez Rodríguez, R. D. C. (2023). La resiliencia matemática en estudiantes de un bachillerato rural. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 53(1), 179–200.

4. Bertossi, V., Romero, L., & Gutiérrez, M. de los M. (2024). Sistemas recomendadores para el desarrollo de objetos de aprendizaje para educación en ingenierías: una revisión sistemática. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 24(77). <https://doi.org/10.6018/red.572291>
5. Bhuvaneshwari, S., Hettiarachchi, H., & Meegoda, J. N. (2019). Crop residue burning in India: Policy challenges and potential solutions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph16050832>
6. Blue, W. F., & Kent Jr., A. H. (1967). It is just the numbers game. *SAE Technical Papers*. <https://doi.org/10.4271/670656>
7. Cadena Sierra, P. M., Quintero Castro, V. J., Ramírez Gasca, J. W., Ramírez García, A. P., & Sáenz Rodríguez, F. J. (2023). Análisis de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo mediante el uso de buenas prácticas de manufactura en la empresa INVAL SA.
8. Calles, O. C. A. (2023). Gerencia de alta vibración como teoría emergente desde la esencia comunicativa en instituciones universitarias. *Revista Binacional Brasil-Argentina: Diálogo Entre as Ciências*, 12(02), 33–51.
9. Canaval Saavedra, J. A., & Morales Villegas, C. J. B. (2023). Administración sostenible de la cadena de suministro.
10. Correa, F. G. (2007). Manufactura esbelta (lean manufacturing). Principales herramientas. *Revista Raites*, 1(2), 85–112.
11. Cruz, J. A. G., Díaz, B. L. G., Valdiviezo, Y. G., Rojas, Y. K. O., Mauricio, L. A. S., & Cárdenas, C. A. V. (2023). Inteligencia artificial en la praxis docente: vínculo entre la tecnología y el proceso de aprendizaje.
12. Cruzado Carbajal, A. E. (2023). Diseño de procesos para la gestión administrativa en un restaurante en el distrito de Chiclayo.

13. Cruzado Haro, R. C. (2023). Comunicación organizacional y habilidades gerenciales en la oficina general de administración y finanzas de una municipalidad.
14. Cuero Racines, M. (2023). La didáctica del baloncesto en edades tempranas en Ecuador. *Conrado*, 19(91), 542–549.
15. De Araujo Uribe, N. (2020). Cultura organizacional e innovación: una revisión de la literatura.
16. Garzón, M., & Cando, L. (2010). Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Humanísticas; carrera de Ciencias de la Educación Mención Educación Básica.
17. Despeisse, M., Baumers, M., Brown, P., Charnley, F., Ford, S. J., Garmulewicz, A., Knowles, S., Minshall, T. H. W., Mortara, L., Reed-Tsochas, F. P., & Rowley, J. (2017). Unlocking value for a circular economy through 3D printing: A research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 115, 75–84. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.09.021>
18. Dhomen, C., Sanabria, M., & Kaatz, N. E. G. (2023). Diseño conceptual de un sistema de seguimiento integral para la calidad de la permanencia y la culminación en formación docente inicial: Propuestas desde el Proyecto Aula Pyahu. *AULA PYAHU-Revista de Formación Docente y Enseñanza*, 1(2), 21–36.
19. Erol, S., Jäger, A., Hold, P., Ott, K., & Sihm, W. (2016). Tangible Industry 4.0: A Scenario-Based Approach to Learning for the Future of Production. In K. Martinsen (Ed.), *Procedia CIRP* (Vol. 54, pp. 13–18). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.03.162>
20. Fischer, E. M., Reuber, A. R., & Dyke, L. S. (1993). A theoretical overview and extension of research on sex, gender, and entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 8(2), 151–168. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(93\)90017-Y](https://doi.org/10.1016/0883-9026(93)90017-Y)
21. Gao, W., Zhang, Y., Ramanujan, D., Ramani, K., Chen, Y., Williams, C. B., Wang, C. C. L., Shin, Y. C., Zhang, S., & Zavattieri, P. D. (2015). The status, challenges, and future of additive

manufacturing in engineering. *CAD Computer Aided Design*, 69, 65–89.

<https://doi.org/10.1016/j.cad.2015.04.001>

22. García-Gámez, G. de J. (2024). La evaluación como herramienta para mejorar los aprendizajes: la retroalimentación y la evaluación auténtica. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 4(9), 17–32.
<https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i9.091>
23. Guerrero, M. Á. V., Guerrero, B. A. V., Cornejo, M. A. N., & Isaac, R. M. (2023). Incidencia del uso de herramientas digitales como estrategia didáctica en el nivel de bachillerato general unificado del sistema ecuatoriano. *Revista Científica y Tecnológica VICTEC*, 4(7), 24–44.
24. Hobday, M. (1995). East Asian latecomer firms: Learning the technology of electronics. *World Development*, 23(7), 1171–1193. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(95\)00035-B](https://doi.org/10.1016/0305-750X(95)00035-B)
25. Hortúa Arévalo, J. S. (2023). Fundamentación epistemológica y metodológica del programa: “gestión del cambio, gestión del conocimiento e innovación”, formulado por la Superintendencia de Sociedades de acuerdo con la Planeación Estratégica de 2019-2022.
26. López-Rodríguez, C. E., Velásquez-Lizcano, C., Fajardo-Sierra, J. M., & Sierra-Otalora, J. L. (2024). Un acercamiento a las metodologías para la valoración financiera: análisis bibliométrico y revisión sistemática de literatura. *RAN. Revistas Academia y Negocios*, 10(1), 36–52.
<https://doi.org/10.29393/RAN10-3ULCJ40003>
27. Lu-Gutiérrez, N., & Valdés-Ferrer, D. (2021). Cuadro de Mando Integral de una agencia de viajes de Santiago de Cuba. *Anuario Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, 177–199.
28. Mallma Allauja, Y. D. (2023). Control administrativo y ejecución de gastos del Programa de Mantenimiento en los locales escolares de la UGEL Huamalíes.
29. Mariños Terrones, J. J. P., & Valdivieso Alvarez, J. R. (2023). Propuesta de mejora en la gestión de la producción y calidad para reducir costos en una empresa panificadora.

30. Mejía Carrera. (2013). Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta.
31. Mena-Guacas, A. F., Vázquez-Cano, E., Fernández-Márquez, E., & López-Meneses, E. (2024). La inteligencia artificial y su producción científica en el campo de la educación. *Formación Universitaria*, 17(1), 155–164.
32. Nicolás, B., & Muñoz J. (2023). Participación de las familias para la democratización de los centros educativos rurales.
33. Ojeda, H. (2022). *Gestión del desempeño: Fuegos antiguos en altares modernos*. Editorial Temas.
34. Paredes-Marín, R. V., Ramírez-Chumbe, I., & Ramírez-Chumbe, C. A. (2024). La competencia digital y desempeño docente en instituciones educativas públicas: estudio bibliométrico en Scopus. *Revista Científica UISRAEL*, 11(1), 31–48.
<https://doi.org/10.35290/rcui.v11n1.2023.1066>
35. Parra Moreno, C. F., & Sánchez Cárcamo, R. A. (2023). relación entre la asociatividad empresarial, la productividad y la competitividad: una revisión de la literatura. *Revista Universidad y Empresa*, 26(46), 1–34.
<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.13484>
36. Perlaza Paniagua, R. E. (2022). Estrategias para el desarrollo de las MiPymes del sector textil de confección de prendas de vestir, de la ciudad de Medellín, a partir de un ejercicio prospectivo.
37. Rego, M. Á. S., Moledo, M. L., & Álvarez, J. G. (2023). *La educación en red: Una perspectiva multidimensional*. Ediciones Octaedro.
38. Robles, R. D. B., Cruz, O. D. C., Medina, J., Valdiviezo, Y. G., Mauricio, L. A. S., & Rodríguez, C. J. S. (2023). Auditoría y control de calidad en proyectos de ingeniería.

39. Ruz Aguilar, C. A. (2021). Estrategia para gestionar el cambio de una operación minera manual a una operación minera autónoma.
40. Sánchez Lizárraga, M. A. (2020). actores críticos de éxito para la implementación del estándar ISO 9001 en empresas de manufactura en México.
41. Sánchez-Huamán, Y. D., Villafuerte-Miranda, C. A., Flores-Morales, J. A., & Neyra-Huamani, L. (2023). Gestión del cambio organizacional en la Administración Pública.
42. Soto, Y. R., & Álvarez, F. A. P. (2023). La Educación Técnica y Profesional en la ruta hacia el desarrollo económico y social sostenible en Cuba. *Órbita Científica*.
43. Tenorio Rivas, Y. E. (2023). Implementación del Ciclo Deming para Mejorar la Productividad del Área de Producción de la Empresa Accesorios y Partes Industriales SAC.
44. Vet Paula Graciela Blanco Directora, M., & Ana María Ungaro, E. (2023). Universidad Nacional de La Plata.
45. Wang, C., Tan, X. P., Tor, S. B., & Lim, C. S. (2020). Machine learning in additive manufacturing: State-of-the-art and perspectives. *Additive Manufacturing*, 36. <https://doi.org/10.1016/j.addma.2020.101538>
46. Wuest, T., Weimer, D., Irgens, C., & Thoben, K.-D. (2016). Machine learning in manufacturing: Advantages, challenges, and applications. *Production and Manufacturing Research*, 4(1), 23–45. <https://doi.org/10.1080/21693277.2016.1192517>
47. Yanza, P., & Rivera, Q. (2023). Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias de la Educación e Idiomas.
48. Zurita Jiménez, F. (2023). Plan de comunicación organizacional para el fortalecimiento de la imagen institucional de la municipalidad distrital de Matapalo.

DATOS DE LOS AUTORES.

- 1. Fabiola Hermosillo Villalobos.** Máster en Ingeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, estudiante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Email: al232734@alumnos.uacj.mx ORCID: 0000-0003-1644-7598.
- 2. Jorge Luis García Alcaraz.** Doctor en Ciencias de la Ingeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Profesor-Investigador de Tiempo Completo, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Email: jorge.garcia@uacj.mx ORCID: 0000-0002-7092-6963.
- 3. Omar Celis Gracia.** Máster en Ingeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, estudiante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Email: al232735@alumnos.uacj.mx ORCID: 0000-0003-2061-3384.

RECIBIDO: 4 de enero del 2024.**APROBADO:** 23 de febrero del 2024.